

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 403 526**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 77 28240**

(54) Nouveau capteur d'énergie solaire.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). F 24 J 3/02; E 04 D 13/00.

(22) Date de dépôt ..... 20 septembre 1977, à 11 h 27 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 15 du 13-4-1979.

(71) Déposant : Société dite : HUTCHINSON-MAPA, résidant en France.

(72) Invention de : Gérard Mao.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Ores, 6, avenue de Messine, 75008 Paris.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention est relative à de nouveaux capteurs d'énergie solaire du type des capteurs plans, fixes, utilisant l'effet de serre, destinés à convertir l'énergie solaire en chaleur transmise à un fluide caloporteur approprié, qui est évacué du capteur en vue de son utilisation.

Dans les dispositifs connus visant à capter l'énergie solaire, du type des capteurs plans, fixes, on prévoit généralement une structure sensiblement plane que l'on expose convenablement à l'action du rayonnement solaire, compte-tenu de la trajectoire journalière du soleil. On est ainsi amené à placer le capteur en orientant, dans l'hémisphère nord, sa face active au sud, cette face faisant avec l'horizontale, un angle sensiblement égal à la latitude du lieu, de manière à conserver dans toute la mesure du possible, la perpendicularité de ladite face active du capteur plan par rapport au flux lumineux. Des corrections saisonnières peuvent, dans certains cas particuliers, être apportées audit angle.

On dispose habituellement ce genre de capteurs à la partie supérieure des bâtiments qu'ils desservent et, plus particulièrement, sur les terrasses ; on peut aussi les disposer à même le sol. Plus rarement, de tels capteurs peuvent être incorporés à un toit de bâtiment, car il faut alors que l'orientation de ce toit soit convenable, ainsi que sa pente, compte-tenu, en particulier, de la latitude du lieu d'utilisation.

Il en résulte de toute manière, des servitudes gênantes et notamment, un encombrement indésirable en élévation. S'agissant de terrasses de bâtiments ou d'immeubles, cela peut contrevenir à des règlements d'urbanisme et présente toujours un aspect insolite et peu agréable à l'oeil ; la prise au vent de panneaux ainsi disposés est également un désavantage.

La présente invention a pour but de pourvoir à un nouveau capteur d'énergie solaire qui répond mieux aux nécessités de la pratique que les capteurs d'énergie solaire antérieurement connus, notamment en ce qu'il permet d'éviter les inconvénients de ceux-ci et en ce qu'il est conçu de manière telle qu'il puisse, à la demande, être utilisé dans une position quelconque par rapport à la surface sur laquelle il devra être posé, en respectant, cependant, les règles connues, ci-dessus énoncées, d'orientation optimum par rapport au flux lumineux. Plus particulièrement, dans les pays à climat tempéré, situés aux environs du 45<sup>e</sup> parallèle,

le capteur suivant l'invention peut même être disposé indifféremment sur un plan horizontal, tel une terrasse, ou sur un mur vertical, ou encore, une clôture ou une paroi quelconque, sous la seule réserve, dans le cas du support vertical, que ce dernier soit  
5 lui-même convenablement orienté par rapport au soleil.

Dans le cas où le capteur conforme à la présente invention doit être disposé verticalement, il devient également possible, grâce à sa conception particulière et en prenant soin de le placer suffisamment haut, d'éviter l'aspect peu agréable  
10 qu'offre généralement le panneau absorbant, noir, que présentent les capteurs classiques. Le capteur conforme à la présente invention peut facilement, si on le désire, être peint sur ses parties visibles, dans la même nuance que son support, de façon à s'harmoniser avec ce dernier.

La présente invention a pour objet un capteur d'énergie solaire destiné à convertir celle-ci en chaleur qui est transmise à un fluide caloporteur approprié, lequel capteur est caractérisé en ce qu'il est constitué par une pluralité d'éléments de forme générale allongée, dont chacun constitue une cellule captrice,  
20 disposés parallèlement côte à côte et convenablement assemblés pour former un ensemble cohérent, chacun desdits éléments comprenant une pièce de support en matériau bon isolant thermique, dont la face supérieure fait avec la base un angle approprié et dont les parois latérales sont conformées de manière à former avec ladite face supérieure un caisson qui reçoit au voisinage de ladite face supérieure, qui en constitue le fond, un organe présentant un pouvoir élevé d'absorption de la lumière, et au voisinage de son extrémité supérieure, au moins un organe en matériau transparent au rayonnement lumineux, des moyens étant, en outre, prévus  
25 en coopération avec chacun desdits éléments pour assurer la circulation du fluide caloporteur susdit, lesquels moyens débouchent dans des collecteurs latéraux disposés de part et d'autre de l'ensemble des éléments constituant le capteur, pour assurer respectivement l'arrivée du liquide caloporteur dans ce dernier et son  
30 évacuation.  
35

Selon un mode de réalisation avantageux de l'objet de l'invention, les parois latérales de chacun des caissons destinés à recevoir au moins un organe transparent à la lumière et un organe absorbant celle-ci, sont sensiblement perpendiculaires à  
40 la face supérieure de la pièce de support, et sont respectivement

constituées par une paroi externe qui fait partie intégrante de la pièce de support d'un élément considéré et par une paroi interne qui fait partie intégrante de la pièce de support de l'élément adjacent.

5 Conformément à l'invention, l'organe présentant un pouvoir élevé d'absorption de la lumière et l'organe ou les organes transparents au rayonnement lumineux, sont constitués par des plaques sensiblement parallèles entre elles, sensiblement parallèles à la face supérieure de la pièce de support de chacun  
10 desdits éléments et faisant avec la base de la pièce de support sensiblement le même angle que ladite face supérieure.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'organe présentant un pouvoir élevé d'absorption de la lumière, celui-ci est constitué par un tube comportant au moins deux ailettes radiales orientées sensiblement pa-  
15 rallèlement à la face supérieure de la pièce de support de chacun desdits éléments.

Conformément à l'invention, un canal ou plusieurs canaux est ou sont ménagés dans la face supérieure de la pièce de support de chacun desdits éléments, sensiblement suivant l'axe longitudinal de ladite face.

20 Selon une disposition avantageuse de l'invention, ce canal ou ces canaux assurent la circulation du fluide caloporteur dans chaque élément, du collecteur d'amenée au collecteur d'évacuation du fluide.

Selon une autre disposition avantageuse de l'invention,  
25 ledit canal constitue un logement pour le tube à ailettes réalisé en matériau présentant un pouvoir élevé d'absorption de la lumière, le fluide caloporteur circulant dans ledit tube, du collecteur d'amenée au collecteur d'évacuation dudit fluide.

Conformément à l'invention, les différents éléments du  
30 capteurs sont assemblés les uns aux autres suivant leur grand côté adjacent pour constituer un ensemble cohérent présentant une base sensiblement plane, et dont la longueur et la largeur peuvent être adaptées à volonté.

Conformément à l'invention, l'assemblage des différents  
35 éléments entre eux est réalisé par tous moyens appropriés, par exemple à l'aide de chevilles ou analogues.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'objet de l'invention, chaque caisson comporte des moyens de fixation de l'organe absorbant le rayonnement lumineux et de l'organe ou des  
40 organes transparents au rayonnement lumineux.



Selon une disposition avantageuse de l'invention, ces moyens de fixation sont constitués par des gorges ou rainures ménagées dans la face interne des parois latérales de chaque caisson, dans des plans sensiblement parallèles à la face supérieure de la pièce de support.

Conformément à l'invention, il peut être souhaitable de faire varier dans certaines limites la position des organes transparents au rayonnement lumineux -et éventuellement, dans certains cas particuliers, la position des organes absorbant le rayonnement lumineux- par rapport au plan susdit pour adapter la dite position aux variations de l'incidence des rayons lumineux. De telles variations de la position des organes susdits sont obtenues par tous moyens appropriés et notamment par la disposition de cales d'épaisseur montées au voisinage de la face interne de l'une des parois latérales de chaque caisson, et notamment au voisinage de la face interne de la paroi latérale externe de chaque caisson.

Cette variation peut également être obtenue en ménageant une pluralité de gorges sur la face interne d'au moins l'une des parois latérales de chaque caisson, et de préférence sur la face interne de la paroi externe de chaque caisson, pour faire varier la position d'au moins l'organe ou les organes transparents au rayonnement lumineux, dans des limites déterminées au-dessous et au-dessus du plan susdit.

Conformément à l'invention, l'on obtient des capteurs d'énergie solaire qui peuvent être utilisés verticalement ou horizontalement, tout en conservant un rendement satisfaisant, et qui peuvent être supportés par les murs des bâtiments, les clôtures ou les enceintes de toute nature, ou qui peuvent même être placés sur des terrasses horizontales quelle que soit l'orientation générale du bâtiment.

Les capteurs d'énergie solaire, conformes à l'invention, sont avantageusement équipés d'une ou de plusieurs plaques transparentes au rayonnement lumineux. En particulier dans le cas où les capteurs conformes à l'invention, comportent une plaque transparente, ils sont avantageusement utilisables pour la production d'eau chaude et dans le cas où ils sont équipés de deux plaques transparentes parallèles, il sont avantageusement utilisables pour la climatisation de locaux ; dans ce dernier cas, il est avantageux de juxtaposer les deux plaques transparentes à un in-

tervalle l'une de l'autre (de l'ordre, par exemple, de 25mm), une telle disposition permettant une meilleure lutte contre la déperdition en assurant une réémission du rayonnement lumineux.

5 L'agencement des capteurs conformes à la présente invention, selon lequel la face supérieure de la pièce de support, ainsi que les organes transparents au rayonnement lumineux et les organes absorbants ce dernier faisant un certain angle par rapport à la base permet d'obtenir un capteur qui présente, une fois posé sur sa surface définitive d'utilisation, terrasse, mur, etc..., ses faces actives parallèles entre elles  
10 dans la direction optimale par rapport au flux lumineux.

Un calcul très simple permet de déterminer dans chaque cas particulier, ledit angle, connaissant la latitude géographique du lieu d'utilisation et en appliquant, si besoin est, quelques corrections de second ordre.

15 Comme cas particulier, on citera celui des pays situés au voisinage du 45<sup>e</sup> parallèle où il suffira de prévoir un angle de 45° entre les deux plans précités pour que le capteur puisse être indifféremment utilisé à plat, sur une surface horizontale ou sur un support vertical, ce dernier étant néanmoins convenablement orienté.  
20

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre.

25 L'invention vise plus particulièrement les nouveaux capteurs d'énergie solaire conformes aux dispositions qui précèdent, ainsi que les moyens propres à leur réalisation et à leur mise en oeuvre, et les supports auxquels ils sont associés, tels que bâtiments par exemple.

30 L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description qui va suivre, qui se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente, en coupe transversale partielle, un mode de réalisation d'un capteur conforme à la présente invention,

35 La figure 2 représente, en coupe transversale partielle, un autre mode de réalisation de l'organe transparent au rayonnement lumineux, conforme à l'invention,

La figure 3 représente, vue en plan, la disposition d'un capteur selon la présente invention sur une terrasse orientée  
40 nord-sud,

La figure 4 représente, vue en plan, la disposition d'un capteur selon la présente invention sur une terrasse orientée est-ouest,

5 La figure 5 représente, vue en plan, la disposition d'un capteur selon l'invention sur une terrasse orientée sensiblement nord-ouest - sud-est,

La figure 6 représente, vue en plan, la disposition d'un capteur selon l'invention sur une terrasse orientée ouest-sud-ouest - est-nord-est.

10 Il doit être bien entendu, toutefois, que ces dessins et les parties descriptives correspondantes, sont donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

15 L'élément de capteur représenté à la figure 1, comporte une plaque d'absorption 1 du rayonnement lumineux, la référence 2 désignant une plaque transparente au rayonnement lumineux. Ces deux plaques sont montées dans un caisson 4, parallèlement au fond 10 de ce dernier, lequel fond 10 constitue la face supérieure de la pièce de support 11 dudit élément de capteur qui est  
20 réalisé en matériau bon isolant thermique. Le caisson 4 comporte, en outre, une paroi latérale 12 qui fait partie intégrante de la pièce de support 11, tandis que l'autre paroi latérale 13 du caisson fait partie intégrante de la pièce de support 11' adjacente.

25 Les pièces du support 11, 11', etc... et les parois latérales qui en font partie intégrante, constituent des moyens réalisant une isolation thermique parfaite des organes actifs 1 et 2 de l'élément de capteur considéré.

30 Un canal 5 est ménagé dans la face supérieure 10, sensiblement dans l'axe de cette dernière.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, ce canal 5 assure la circulation d'un fluide caloporteur qui arrive par un collecteur 9 et est évacué, à sa sortie de l'élément considéré, par un collecteur latéral 14, lesdits deux collecteurs latéraux étant disposés de part et d'autre de l'en-  
35 semble des éléments constituant le capteur.

Des gorges 6 pratiquées en regard l'une de l'autre sur la face interne des parois latérales 12 et 13 de chacun des caissons, dans un plan sensiblement parallèle à la face supérieure 10, permettent la fixation des plaques 1 et 2 dans ledit caisson.

40 Selon un autre mode de réalisation de l'organe trans-

parent au rayonnement lumineux, représenté schématiquement en une vue en coupe partielle à la figure 2, ledit organe peut avantageusement être constitué par un tube 15 comportant au moins deux ailettes radiales 16, orientées sensiblement parallèlement à la face supérieure 10 de la pièce de support 11 des éléments considérés. Dans un tel mode de réalisation, le canal 5 sert de logement au tube 15 et le fluide caloporteur circule dans ce dernier tube, depuis le collecteur latéral 9 d'amenée jusqu'au collecteur 14 d'évacuation.

Des rainures 7 permettent l'assemblage des différents éléments qui constituent le capteur, côte à côte, parallèlement entre eux, par exemple à l'aide de chevilles telles que 8.

Le rayonnement incident a été représenté à la figure 1 par la référence 3.

On a désigné par  $\alpha$  l'angle d'orientation des plaques du capteur par rapport à sa grande base horizontale, dans le cas de la figure 1. Cette orientation est telle que la direction des rayons lumineux lui est sensiblement perpendiculaire.

Les figures 3 à 6 montrent différentes manières dont il est possible de concevoir des variantes de réalisation du capteur selon l'invention, lorsqu'il doit être disposé à plat, sur des terrasses présentant différentes orientations.

Les flèches F indiquent le sens d'écoulement du fluide caloporteur.

Conformément à l'invention, on peut faire varier dans certaines limites la position des organes transparents au rayonnement lumineux -et éventuellement, dans certains cas particuliers, la disposition des organes absorbants- par rapport au plan parallèle à la face supérieure 10, pour adapter ladite position aux variations de l'incidence du rayonnement lumineux. Cette variation est obtenue à l'aide de cales d'épaisseur (non représentées) montées dans le caisson 4 au voisinage de la face interne de l'une des parois latérales de chaque caisson, et notamment au voisinage de la face interne de la paroi latérale externe 12 de chaque caisson. Ladite variation peut également être obtenue en ménageant des gorges (non représentées) au moins sur la face interne de l'une des parois latérales de chaque caisson, dans des limites déterminées au-dessous et au-dessus du plan parallèle à la face supérieure 10 qui constitue le fond du caisson 4.



Dans ces différents cas de figure, le capteur selon l'invention permet l'utilisation optimale de la surface de la terrasse à équiper.

5 Le capteur selon l'invention trouve de multiples applications, notamment en matière de production d'eau chaude à usage domestique ou autres, ainsi qu'en matière de chauffage et de climatisation de locaux.

10 Il résulte de la description qui précède que, quels que soient les modes de réalisation et d'application adoptés, l'on obtient un nouveau capteur d'énergie solaire qui présente par rapport aux capteurs d'énergie solaire visant au même but, antérieurement connus, des avantages importants dont certains ont été mentionnés dans ce qui précède et dont d'autres avantages ressortiront de l'utilisation dudit nouveau capteur d'énergie solaire.

15 Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle embrasse au contraire toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écarter du cadre,  
20 ni de la portée, de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Capteur d'énergie solaire destiné à convertir celle-ci en chaleur qui est transmise à un fluide caloporteur approprié, caractérisé en ce qu'il est constitué par une pluralité d'éléments de forme générale allongée, dont chacun constitue une cellule captrice, disposés parallèlement côte-à-côte et convenablement assemblés pour former un ensemble cohérent, chacun desdits éléments comprenant une pièce de support en matériau bon isolant thermique, dont la face supérieure fait avec la base un angle approprié, et dont les parois latérales sont conformées de manière à former avec ladite face supérieure un caisson qui reçoit au voisinage de ladite face supérieure, qui en constitue le fond, un organe présentant un pouvoir d'absorption de la lumière élevé, et au voisinage de son extrémité supérieure au moins un organe en matériau transparent au rayonnement lumineux, des moyens étant en outre prévus en coopération avec chacun desdits éléments pour assurer la circulation du fluide caloporteur susdit, lesquels moyens débouchent dans des collecteurs latéraux disposés de part et d'autre de l'ensemble des éléments constituant le capteur, pour assurer respectivement l'arrivée du liquide caloporteur dans ce dernier et son évacuation.

2. Capteur selon la Revendication 1, caractérisé en ce que les parois latérales de chacun des caissons destinés à recevoir au moins un organe transparent à la lumière et un organe absorbant celle-ci sont sensiblement perpendiculaires à la face supérieure de la pièce de support, et sont respectivement constituées par une paroi externe qui fait partie intégrante de la pièce de support d'un élément considéré et par une paroi interne qui fait partie intégrante de la pièce de support de l'élément adjacent.

3. Capteur selon la Revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe présentant un pouvoir élevé d'absorption de la lumière et l'organe ou les organes transparents au rayonnement lumineux sont constitués par des plaques sensiblement parallèles entre elles, sensiblement parallèles à la face supérieure de la pièce de support de chacun desdits éléments et faisant avec la base de la pièce de support sensiblement le même angle que ladite face supérieure.

4. Capteur selon la Revendication 1 ou la Revendication 2, caractérisé en ce que l'organe présentant un pouvoir élevé

d'absorption de la lumière est constitué par un tube comportant au moins deux ailettes radiales orientées sensiblement parallèlement à la face supérieure de la pièce de support de chacun desdits éléments.

- 5                    5. Capteur selon la Revendication 1 ou la Revendication 2, caractérisé en ce qu'un canal ou plusieurs canaux est ou sont ménagés dans la face supérieure de la pièce de support de chacun desdits éléments, sensiblement suivant l'axe longitudinal de ladite face.
- 10                   6. Capteur selon l'une quelconque des Revendications 1, 2, 3 et 5, caractérisé en ce que ledit canal ou lesdits canaux assurent la circulation du fluide caloporteur, dans chaque élément du collecteur d'amenée au collecteur d'évacuation.
- 5                    7. Capteur selon l'une quelconque des Revendications 1, 2, 4 et 5, caractérisé en ce que ledit canal constitue un logement pour le tube susdit, dans lequel tube circule le fluide caloporteur, du collecteur d'amenée au collecteur d'évacuation.
- 20                   8. Capteur selon l'une quelconque des Revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque caisson comporte des moyens de fixation de l'organe absorbant le rayonnement lumineux et de l'organe ou des organes transparents au rayonnement lumineux.
- 25                   9. Capteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation sont constitués par des gorges ménagées dans les faces internes des parois latérales de chaque caisson, dans des plans sensiblement parallèles à la face supérieure de la pièce de support.
- 30                   10. Capteur selon l'une quelconque des Revendications 1 à 9, caractérisé en ce que pour permettre de faire varier dans certaines limites la position des organes transparents au rayonnement lumineux -et éventuellement la position des organes absorbants- par rapport au plan susdit, pour adapter ladite position aux variations de l'incidence du rayonnement lumineux, des cales d'épaisseur sont montées dans le caisson au voisinage de la face interne de l'une des parois latérales de chaque caisson, et notamment au voisinage de la face interne de la paroi latérale externe
- 35                   de chaque caisson.
- 40                   11. Capteur selon l'une quelconque des Revendications 1 à 9, caractérisé en ce que pour permettre de faire varier dans certaines limites la position des organes transparents au rayonnement lumineux -et éventuellement la position des organes absorbants- par rapport au plan susdit, pour adapter ladite position

aux variations de l'incidence des rayonnements lumineux, une pluralité de gorges sont ménagées sur la face interne d'au moins l'une des parois latérales de chaque caisson et de préférence sur la face interne de la paroi externe de chaque caisson, dans  
5 des limites déterminées au-dessous et au-dessus du plan susdit.



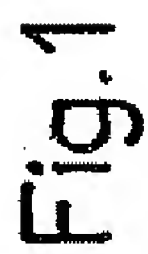
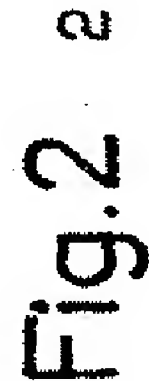


Fig.3

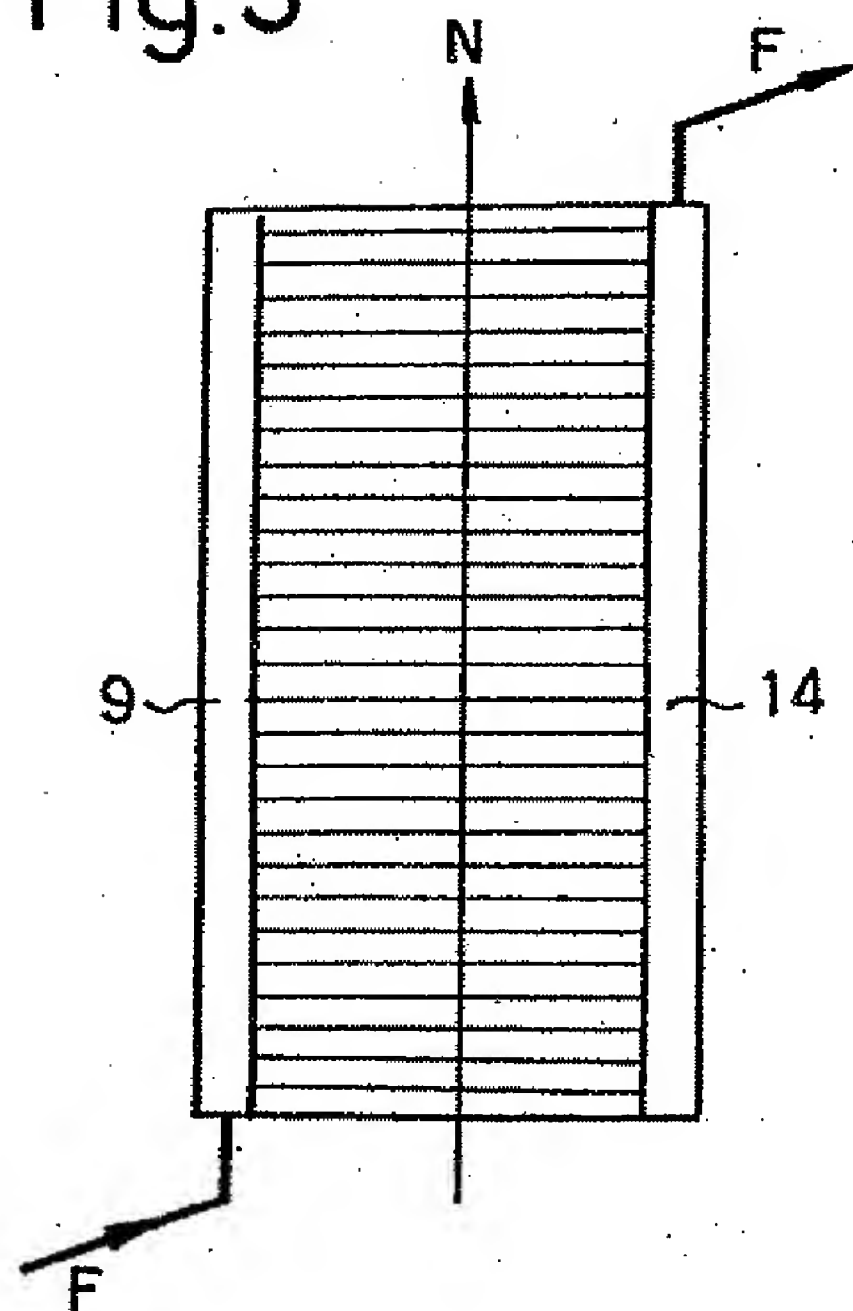


Fig.5

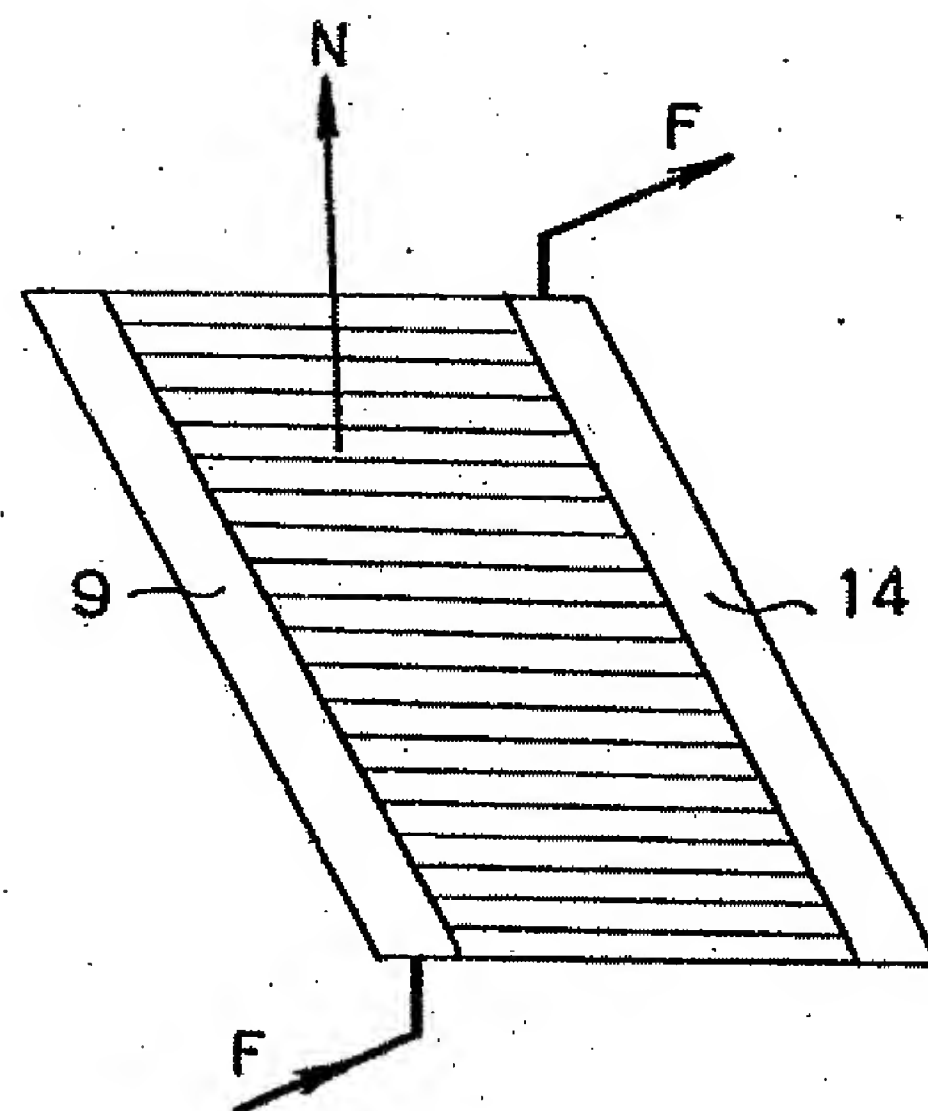


Fig.4

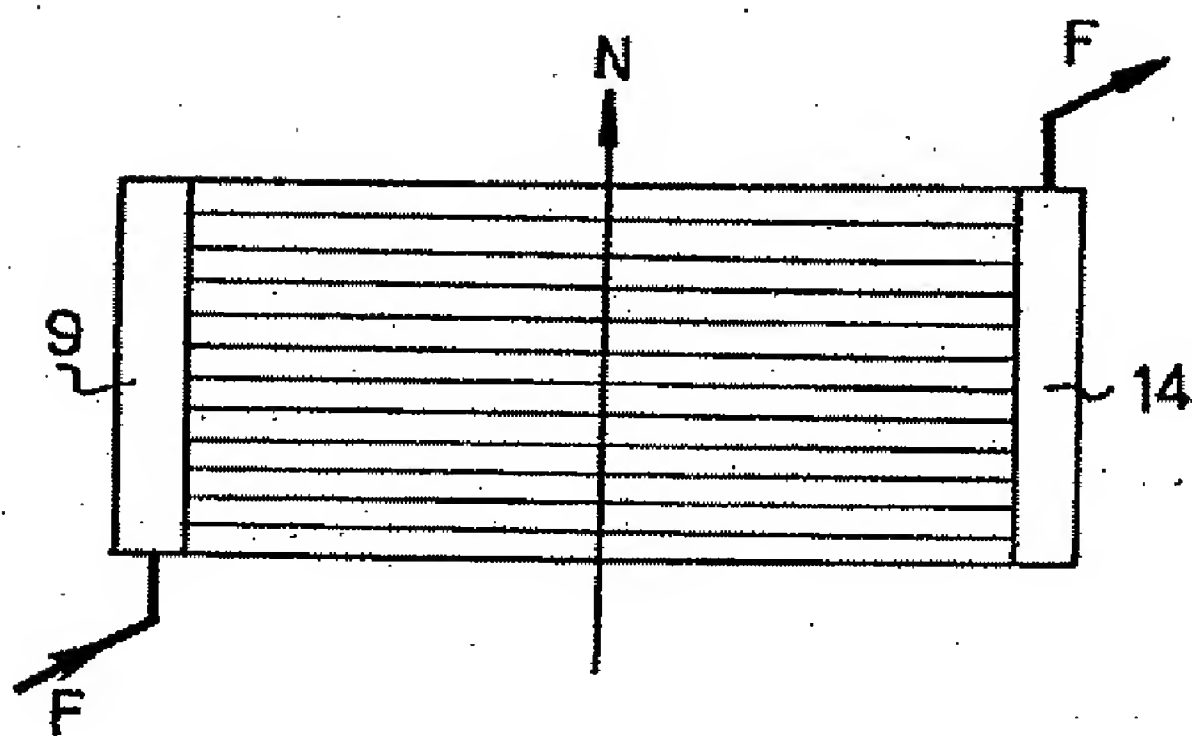


Fig. 6

